ESPAD Nivel II

Ámbito Científico Tecnológico

Contenidos

La vida es movimiento: Vectores, la dirección y el sentido importan

Iñaki y Fiti han quedado en su chiringuito favorito para tomar unas cervezas antes de comer. Mientras se las beben, Fiti le pide a su amigo un favor: se va a mudar de piso y necesita que lo ayude a transportar todas sus cosas a la nueva casa.

Imagen en Flickr de Mónica Mora. Licencia cc

Su amigo acepta encantado y, para celebrarlo, piensan en echar una partida de dardos, aunque Fiti no lo tiene del todo claro. Lleva días guardando todo lo que se tiene que llevar en cajas, y tiene los brazos agotados.

Acertar en la diana no es tan fácil como parece. Si lo has intentado alguna vez, lo sabrás. No es solo cuestión de mirar al centro de la diana y lanzar. Se necesita aplicar una fuerza determinada al dardo y, además, apuntar bien, es decir, lanzarlo en una dirección y sentido concretos.

¿Crees que estos dardos harían diana en el mismo punto? ¡Cómo no muevas la diana de lugar es complicado!

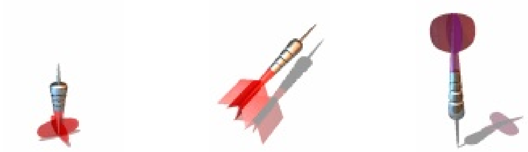


Imagen en canalgif. Licencia CC0

Por eso la fuerza es una **magnitud vectorial**, porque necesitas saber, además de **su valor**, **la dirección** (la línea de la flecha) en que se aplican y **el sentido** (hacia dónde apunta la flecha) que tienen.

¿Y además de las vectoriales hay otro tipo de magnitudes? Pues sí, las denominadas **magnitudes escalares**, como por ejemplo la longitud, en este caso lo que mide el dardo, o la masa del dardo, o el tiempo que están Iñaki y Fiti en el pub. Con la cantidad queda claro, no hace falta nada más, ni sentido, ni dirección...

No te hemos dicho qué es una **magnitud,** pero ya te lo habrás imaginado:

Importante

Una magnitud es todo aquello que se puede medir.

¿Y eso de vectorial? Tiene que ver con los **vectores**.

Pero ¿qué es un vector? En el apartado siguiente te lo contamos. Una pista: ¡el dardo de la diana se parece a un vector!

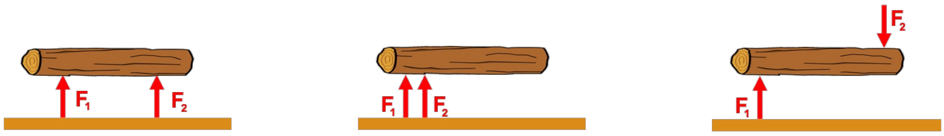
Imagen en pixabay. Licencia CC0

Acabamos de explicarte que hay magnitudes de las que, para describirlas, es necesario conocer la dirección, el sentido y el punto en la que se aplica. Son las **magnitudes vectoriales**
Esto pasa también con las fuerzas: dependiendo de la **dirección** y el **sentido** de la misma se conseguirán distintos efectos; si no, fíjate en la siguiente animación.

Ejercicio resuelto

Solo tienes que mirar

Supongamos que queremos mover un tronco empujándolo entre dos personas: dependiendo de la dirección y el sentido en el que se empuje tendremos un movimiento del tronco u otro.



Elaboración propia

Para describir esta magnitudes no nos vale con un número y su unidad, tal y como hemos visto hasta ahora. Necesitamos algo más. Ese algo más son los **vectores**.

Importante

Una **magnitud física es vectorial** cuando para **definirla necesitamos** algo más que un número y su unidad, necesitamos **un vector**.

En el siguiente enlace a una animación de Jesús Peñas, educaplus.org puedes conocer las características de un vector.

Características de un vector

Para saber si una magnitud física es **vectorial** solo hay que ver si el efecto depende de la dirección en la que se aplica. Las magnitudes que no dependen de la dirección se llaman **escalares**.

En el siguiente vídeo se aclaran los conceptos de magnitudes vectoriales y escalares y vector.

Tipos de magnitudes

Curiosidad

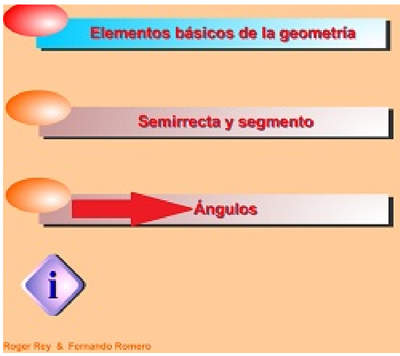
¿Ya sabes diferenciar entre magnitud escalar y vectorial?

Para comprobarlo, lo único que tienes que hacer es pinchar en este **enlace** (animación creada por Jesús Peñas educlaplus.org) y clasificar ese lío de magnitudes en vectoriales o escalares ¿Te apetece?

Solo tendrás que arrastrar con el ratón la magnitud a su lugar correspondiente. Si tienes algún error, la magnitud se pondrá de color rojo.

Para lo siguiente que te vamos a contar necesitas recordar los ángulos.

Si no te acuerdas de los ángulos... pincha en la imagen



Recurso genmagic de Roger Rey y Fernando Romero

Importante

UNOS VECTORES MUY FÁCILES

En el caso de que el ángulo que forma el vector con la horizontal sea 0º, 90º, 180º o 270º todo es muy fácil de calcular. En la siguiente imagen lo tienes explicado. (Todas las infografías del tema puedes verlas a mayor tamaño pulsando sobre ellas y luego volviendo a pulsar en la imagen que se te abre)

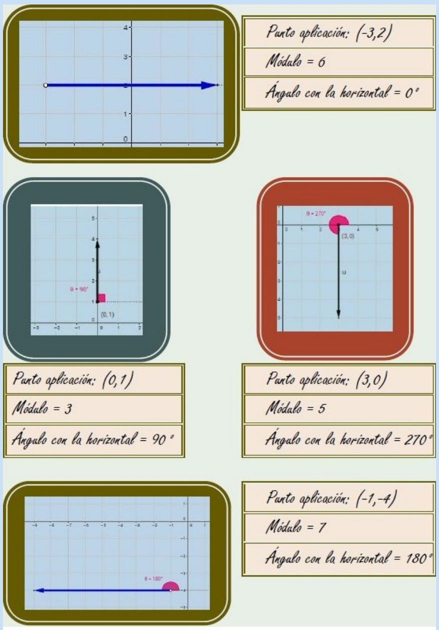


Imagen elaboración propia

Comprueba lo aprendido

Ahora te toca a ti

Completa los datos que faltan de los siguientes vectores:

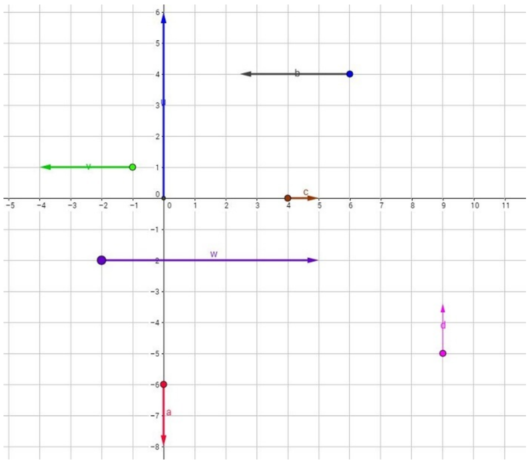


Imagen elaboración propia

Vector	Punto de aplicación	**Módulo (lo que mide)**(para la coma usa el punto)	**Sentido (hacia)** (completa con abajo, arriba, derecha o izquierda)	**Dirección: ángulo que forma con la horizontal (en el sentido contrario de las agujas del reloj)**
$\vec{a}$	(,)			270º
$\vec{b}$	(6,)	3.5		180º
$\vec{c}$	(,)			0º
$\vec{d}$	(,-5)			90º
$\vec{u}$	(0,)		arriba	
$\vec{v}$	(-1,)			
$\vec{w}$	(,)			

Enviar

Para saber más

Pero siempre no es tan fácil y lo habitual es que el dardo que Iñaki o Fiti lanzan, no vaya horizontal o vertical, sino con una inclinación.

Imagen en canalgif. Lic. CC0

Este dardo está un poco nervioso. ¡Vete a saber hacia dónde termina yendo!

Para saber cuánto mide un vector de este tipo necesitamos el famoso **teorema de Pitágoras.**

¿No lo recuerdas bien? No te preocupes, aquí lo tienes (si quieres ver la imagen a mayor tamaño, pincha sobre ella)

Elaboración propia

Para aprender a calcular el módulo de un vector con inclinación y el uso de la calculadora para las cuentas, mira este vídeo (elaboración propia)

Calculo del módulo de un vector inclinado

En este otro se explica el cálculo del ángulo con la horizontal y el de la calculadora para arcotangente (elaboración propia)

Cálculo del ángulo con la horizontal

Reflexiona

Fíjate en los siguientes vectores.

¿Qué tienen en común todos los azules entre sí y todos los verdes entre sí?

Es como si tuviéramos un único vector que colocamos (aplicamos) en distintos puntos.

Son los denominados **Vectores libres**.

Efectivamente, todos los azules tienen el mismo módulo, la misma dirección y el mismo sentido. Lo único que varía es el punto de aplicación (y, por tanto, el extremo).

Exactamente igual le pasa a todos los verdes.

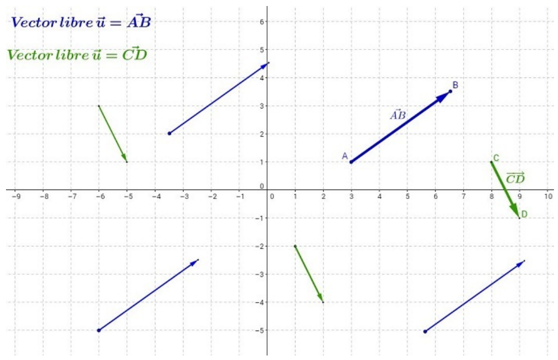


Imagen elaboración propia

Importante

Vectores libres son los que tienen el mismo módulo, sentido y dirección. El punto de aplicación no importa.

Practica con ellos usando la siguiente aplicación. Desplaza el vector $\overrightarrow{AB}$ y colócalo sobre los demás

Imagina que todos esos vectores azules son el mismo que el rojo, simplemente que da igual su punto de aplicación y puedes moverlo donde quieras siempre que no lo gires, es decir, no cambies su dirección; y que tampoco varíes su módulo (lo que mide)

Los cuatro vectores son, en realidad, un único **vector libre**.

Construcción dinámica de geogebra de Antonio Monje.

Ejercicio resuelto

AHORA TE TOCA A TI

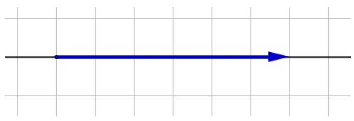
Construcción dinámica de geogebra. Javier Majadas . Licencia CC0

Ejercicio resuelto

¿Cómo dibujamos entonces un vector (libre)?

Si nos piden que dibujemos **un vector de módulo 6 y que va hacia la derecha sobre la horizontal,** hacemos los siguiente pasos:

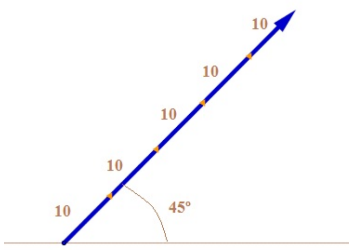
1. Dibujamos una recta larga en nuestro papel, es la **dirección.**
2. Marcamos el principio de la recta, es el **punto de aplicación** del vector.
3. Pensamos una **escala** que nos quepa en el papel, por ejemplo 1 cm = 1 unidad, por tanto será de 6 cm = 6 de módulo. Al final de los 5 cm tiene que estar la punta de la flecha para indicar el **sentido.**



Elaboración propia

Si nos piden dibujar **un vector de módulo 50 formando un ángulo de 45º con la horizontal, seguiríamos los siguientes pasos:**

1. Con ayuda de un semicírculo graduado trazamos una recta que forme 45º con la horizontal, esa es la **dirección.**
2. Marcamos el principio de la recta, es el **punto de aplicación** del vector.
3. Pensamos una **escala** que nos quepa en el papel, por ejemplo 1 cm = 10 , por tanto será de 5 cm = 50 de módulo. Al final de los 5 cm tiene que estar la punta de la flecha indicando el **sentido.**



Elaboración propia

En el siguiente vídeo (elaboración propia) se explica cómo dibujar un vector con dirección 45º

Dibujando un vector con dirección de 45º

Iñaki sabe que la mudanza será dura, así que se ha ido un rato al gimnasio a hacer pesas y ponerse en forma.

Fíjate en el dibujo, y vamos a analizar qué está pasando

Imagen en pixabay de Peggy_Marco. Licencia cc

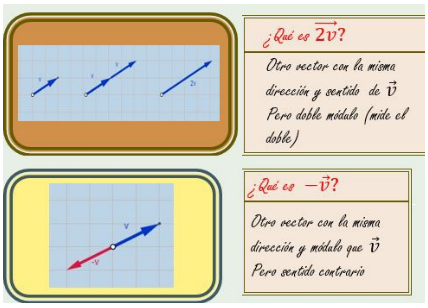
CASO 1: UN NÚMERO DE VECES EL MISMO VECTOR

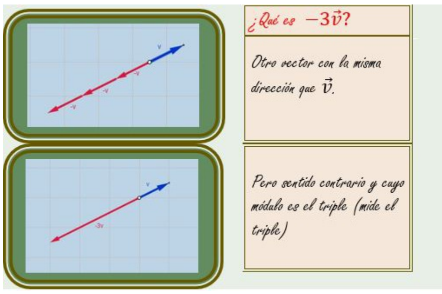
Las pesas están en equilibrio sobre su cuerpo. Con los dos brazos tiene que estar ejerciendo la misma fuerza, porque si con uno la fuerza fuera mayor que con el otro, la pesa se desequilibraría y caería (imagínate por un momento la escena). Luego, realmente lo que hace es aplicar dos veces la fuerza de un brazo.

A esa operación se le llama **producto de un escalar por un vector.**

En la siguiente infografía se explica.

Producto de un escalar por un vector





Infografía elaboración propia

Imagen en pixabay. Licencia CC0

Vuelve a mirar en la infografía de arriba el segundo caso, el de fondo amarillo. El vector tiene el mismo módulo y dirección que el original, pero sentido contrario. Es lo que se denomina **vector opuesto**

¿Tienes claro qué es un vector opuesto?

Pues un ejemplo son las fuerzas que realiza el personaje de la imagen con cada uno de sus brazos (misma dirección, mismo módulo pero sentidos opuestos)

Importante

Los vectores opuestos tienen la misma dirección y módulo, pero sentidos contrarios.

Comprueba lo aprendido

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas

No es posible multiplicar un escalar por un vector, porque son magnitudes diferentes.

◯ Verdadero ◯ Falso

Falso

Sí es posible. El resultado es otro vector.

Los vectores opuestos solo se diferencian en el sentido.

◯ Verdadero ◯ Falso

Verdadero

Efectivamente, tienen la misma dirección y el mismo módulo, pero sus sentidos son contrarios.

Tras una dura sesión en el gimnasio, Iñaki regresa a casa e intenta relajarse viendo en la tele una competición deportiva.
Estos dos deportistas de bobsleigh empujan su trineo en la misma dirección y mismo sentido, pero cada uno con una intensidad diferente. La fuerza resultante (vector) que ambos ejercen es la suma de esas dos fuerzas (vectores) que tiene la misma dirección y el mismo sentido y su módulo es la suma del valor de cada una de ellas.

CASO 2A: TODAS LAS FLECHAS VAN EN LA MISMA DIRECCIÓN Y SENTIDO

Imagen en pixabay. Licencia CC0

En la infografía inferior se explica cómo se suman. Es muy fácil.

Infografía de elaboración propia

Importante

Si sumamos vectores con la misma dirección y sentido, el resultado es un vector con dicha dirección y sentido y cuyo módulo es la suma de los módulos de cada uno de los vectores.

¿Y qué sucede cuando los sentidos son opuestos?

Los dos animales de la imagen están luchando. Intervienen muchas fuerzas. Vamos a simplificar la crítica situación centrándonos en sus cornamentas. Sus cabezas ejercen fuerzas en la misma dirección pero en sentidos opuestos. Ganará el animal que más fuerza (módulo) ejerza.

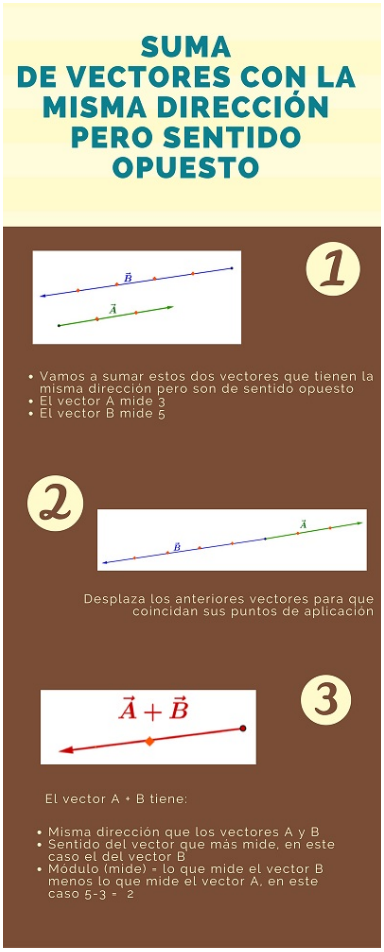
CASO 2B: TODAS LAS FLECHAS VAN EN

LA MISMA DIRECCIÓN

PERO EN SENTIDO OPUESTO

Imagen en pixabay de hbieser.

En la infografía inferior se explica cómo se suman.



Infografía elaboración propia

Importante

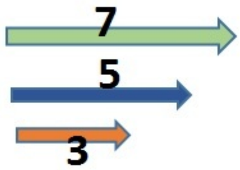
Si sumamos dos vectores con la misma dirección pero distinto sentido, el resultado es un vector con dicha dirección, sentido el del vector con mayor módulo y con módulo la resta de los módulos de cada uno de los vectores.

Comprueba lo aprendido

Autoevaluación

Vas a repasar cómo se calcula suma de vectores en los distintos casos

1.Calcula la suma de estos vectores (la cifra indica su módulo)



- ○ El vector siempre es el mayor, por eso en este caso es de 7N .
- ○ El vector suma de los tres vectores tiene la misma dirección y sentido, y su módulo es 15

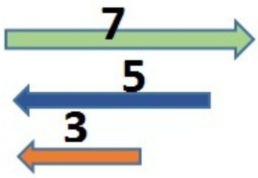
Me parece que debes repasar un poco más ¿no?

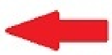
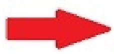
¡¡Muy bien!! Te has enterado perfectamente.

Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Opción correcta (Retroalimentación)

2. Ahora vas a calcular la suma de los siguientes vectores:



- ○ El vector suma tiene la misma dirección, el sentido es hacia la izquierda y su módulo es 1 
- ○ El vector suma tiene la misma dirección, pero el sentido es la del módulo mayor, y su módulo es 1 

¡¡Estupendo!!

Lo siento, ibas muy bien con la dirección y el módulo pero el sentido no es ese.

Solution

1. Opción correcta (Retroalimentación)
2. Incorrecto (Retroalimentación)

A todos nos gusta ganar cuando competimos, e Iñaki y Fiti no son una excepción.

En las imágenes inferiores participan en dos juegos diferentes.

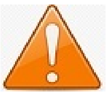
¿Quién crees que ganará en cada uno?

Imagen en pixabay. Licencia CC0

Imagen en pixabay. Licencia CC0

Estamos ante el caso de vectores (en este caso fuerzas) con distinto módulo (aunque podrían ser iguales), misma dirección y distinto sentido.

En las siguientes infografías se explica.

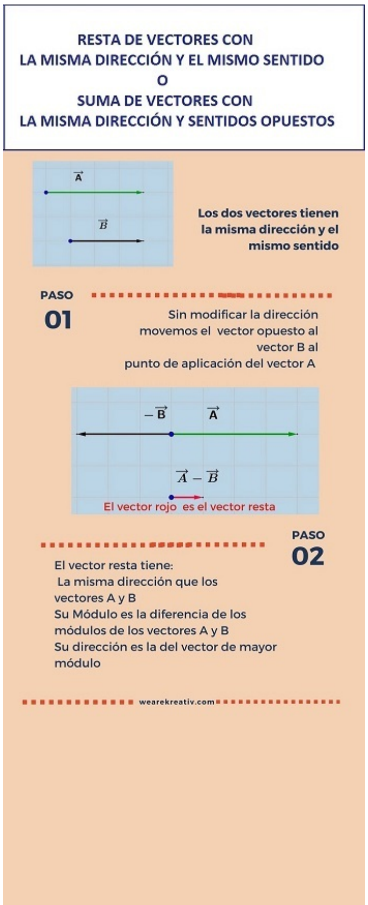


Pero antes de continuar debes saber que **la resta de dos vectores es la suma del primero con el opuesto del segundo**

$$\vec{A}-\vec{B}=\vec{A}+(-\vec{B})$$

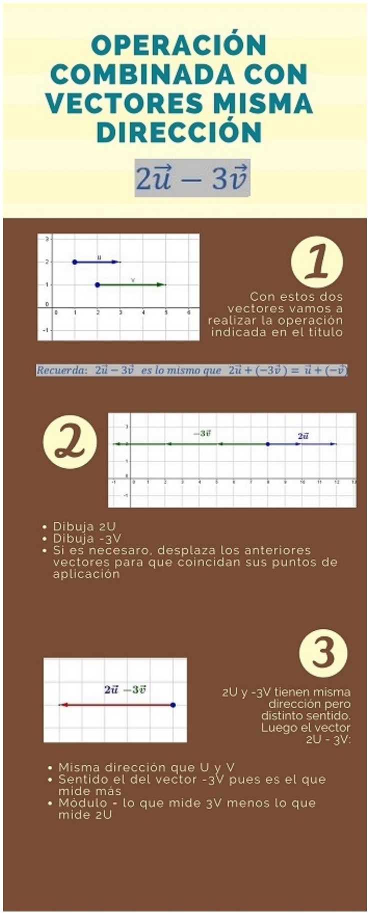
(pulsa sobre cada imagen para verla ampliada)

CASO 3



Infografía elaboración propia

CASO 4



Infografía elaboración propia

Para saber más

¡Se puede complicar todavía más!

Las situaciones que se dan en la vida real, en ocasiones, son mucho más complejas.

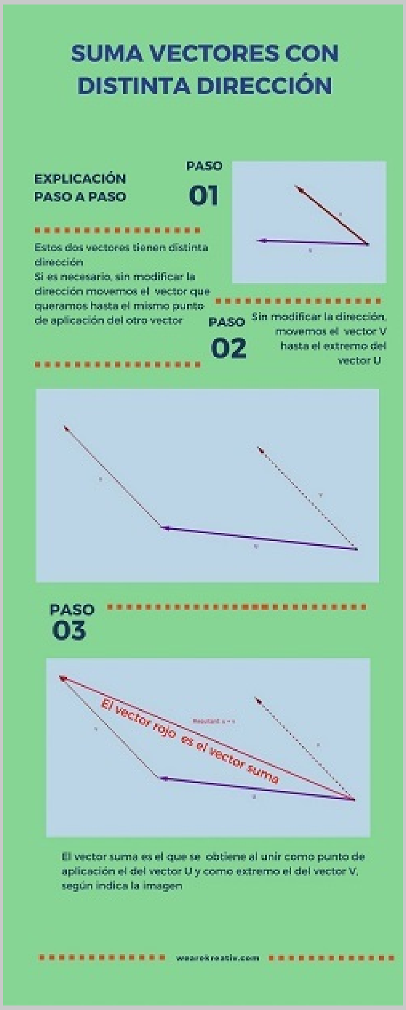
Imagínate todo este grupo de personas remando para no volcar y cada cual ejerciendo una fuerza con su remo donde mejor le parece. Y no olvidemos el agua con su lío de corrientes.

¿Cómo sumamos todos esos vectores (en este caso fuerzas)? En las siguientes infografías se explica.

(Pulsa sobre cada imagen para verla ampliada)

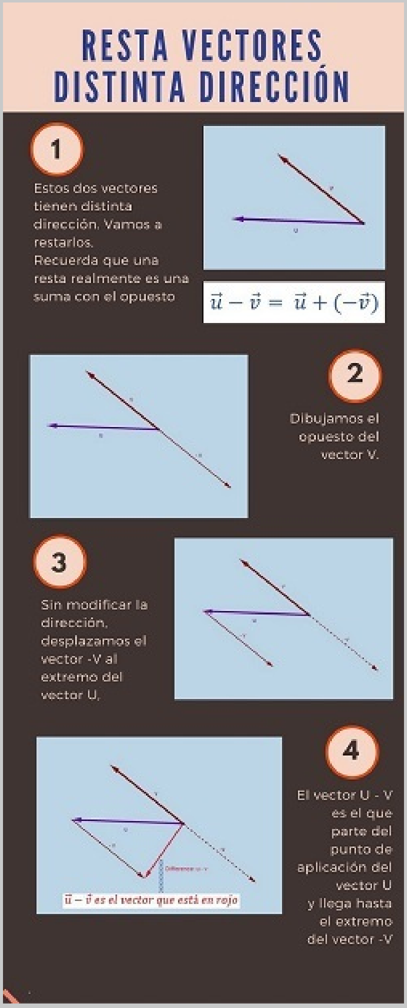
Imagen en pixabay. Licencia CC0

CASO 5



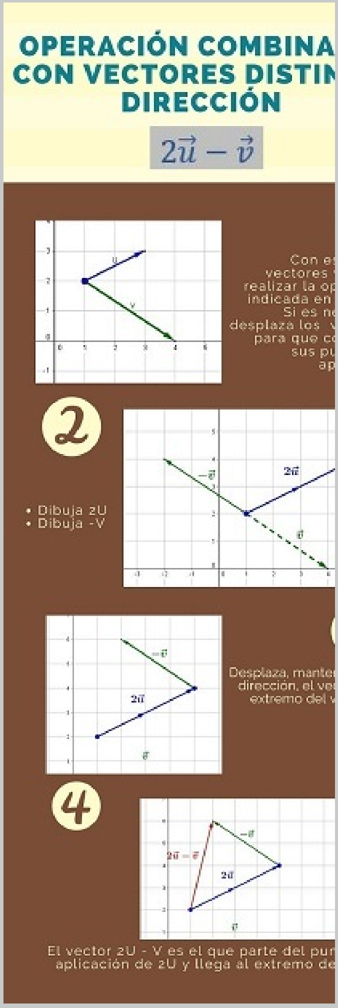
Infografía elaboración propia

CASO 6



Infografía elaboración propia

CASO 7



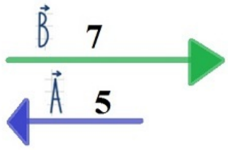
Infografía elaboración propia

Importante

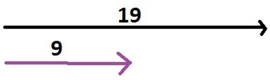
El resultado de sumar o restar vectores, o de multiplicar un escalar por un vector, es siempre otro vector.

Comprueba lo aprendido

1. Fíjate en los vectores de la imagen. La cifra indica su módulo



¿Cuál de los siguientes vectores es el resultante de la operación $2\vec{B}-\vec{A}$?



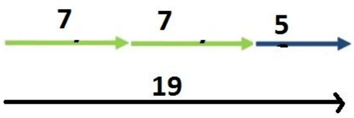
- ○ El vector de color morado
- ○ Ninguno de los dos vectores propuestos.
- ○ El de color negro.

No, deberías revisar la infografía del caso 4.

No, deberías revisar la infografía del caso 4.

Efectivamente.

Seguro que has hecho el siguiente dibujo



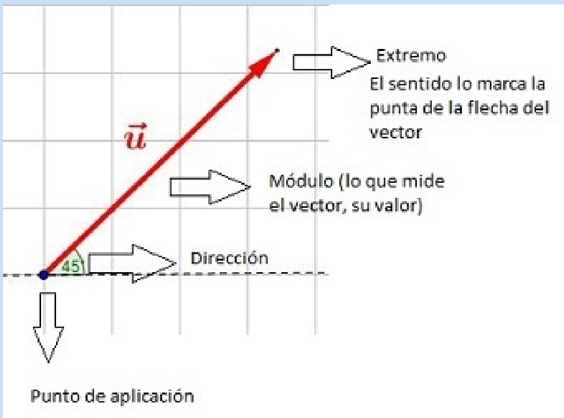
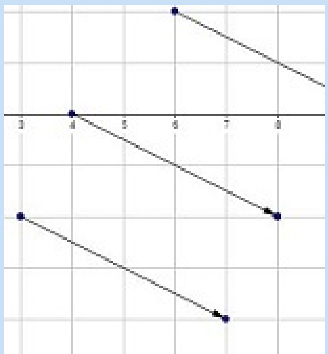
Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Incorrecto (Retroalimentación)
3. Opción correcta (Retroalimentación)

Importante

MAGNITUD VECTORIAL	MAGNITUD ESCALAR
Para definirla se necesita conocer su valor, la dirección en que se aplica y el sentido que tiene (la define un vector)	Para definirla se necesita conocer únicamente su valor
Velocidad, aceleración, fuerza, etc…	Longitud, volumen, masa, tiempo, etc…

Importante

CARACTERÍSTICAS DE UN VECTOR	VECTOR LIBRE
Módulo, punto de aplicación, dirección y sentido	**Los que tienen el mismo módulo, sentido** **El punto de aplicación no im**
	
Imágenes elaboración propia	

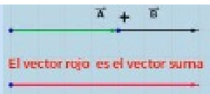
Importante

OPERACIONES CON VECTORES

Hay muchas situaciones reales que se pueden representar por vectores. Por ejemplo dos personas levantado un sofá. Por un lado están las dos fuerzas (dos vectores) que ejercen las dos personas y lo que pesa el sofá (otro vector). Todas estas se fuerzas (vectores) se suman y dan lugar a una fuerza resultante (vector).

Los vectores pueden sumarse, multiplicarse por un escalar (número) y restarse, y todo esto combinarlo entre sí, dando lugar a otro vector

¿ $\vec{A}+\vec{B}$?	¿QUÉ ES $2\vec{V}$?	VECTOR OPUESTO


A + B
El vector rojo es el vector suma


v
v
v
2v


v
-v

Comprueba lo aprendido

Observa la imagen de estos gimnastas. Con ella vamos a sintetizar todas las fuerzas (porque son muchas más) que aparecen entre ambos

Imagen en pixabay . Licencia CC

Si consideramos la fuerza de cada uno de los brazos del hombre y el peso de la mujer, ¿cuál de los siguientes casos representados por vectores crees se ajusta más a la realidad?

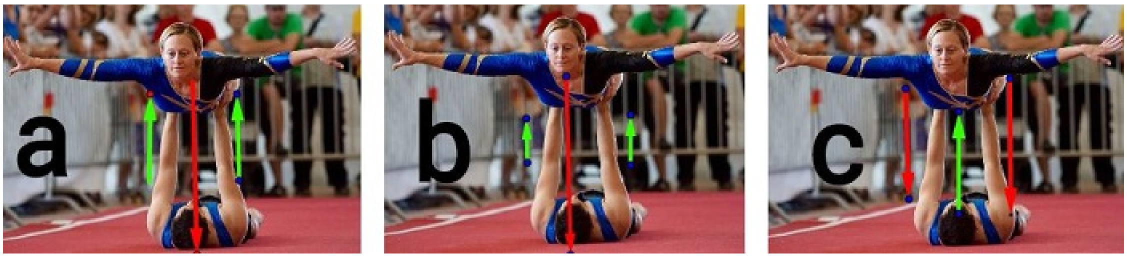


Imagen en pixabay . Licencia CC

La respuesta es el caso

Enviar

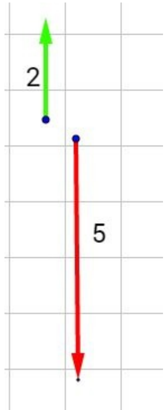
El apartado **b** no es posible pues la suma de los dos vectores verdes es un vector cuyo módulo es más pequeño al rojo. En tal caso, el hombre no podría levantar a la mujer

El apartado **c** no es posible ya que la fuerza de los brazos no es hacia abajo, sino hacia arriba. El peso de la mujer es hacia abajo no hacia arriba. Todos los vectores tienen los sentidos mal dibujados

El apartado **a** es el que se ajusta más a la realidad

Comprueba lo aprendido

Si sumas estos dos vectores:



Elaboración propia

a. El vector resultante mira hacia [ ] , es decir, forma [ ] º con la horizontal y su módulo es [ ]

b. El vector opuesto al rojo mira hacia [ ] ,es decir, forma [ ] º con la horizontal y su módulo es [ ]

Enviar

a. Mira hacia abajo porque el vector rojo es más largo que el verde y eso equivale a que forme 270º con la horizontal
   Su módulo es 3 porque al tener sentidos opuestos, sus medidas se restan (5-2=3)
b. El opuesto es el mismo vector pero girado media vuelta, luego el opuesto del rojo mirará hacia arriba y eso equivale a que forme 90º con la horizontal. Y como lo que mide no varía, su módulo será el mismo, 5

Comprueba lo aprendido

En los próximos temas vas a estudiar el movimiento y la fuerza. Vamos a reforzarte el que distingas las magnitudes escalares de las vectoriales.

Completa en cada caso con los términos **escalar** o **vectorial** .

- La masa es una magnitud [ ]
- El peso es una magnitud [ ]
- El desplazamiento es una magnitud [ ]
- La distancia es una magnitud [ ]

Enviar

La masa y la distancia quedan definidas con una cantidad. 3 kg de masa son lo mismo en la Tierra que en la Luna, sin embargo, en la Luna 3kg tiene peso menor porque la gravedad es más pequeña en la Tierra. Y la gravedad tiene un sentido y una dirección, por eso el peso es magnitud vectorial.

La distancia entre Málaga y Cádiz o entre Cádiz y Málaga es la misma. Pero no es lo mismo desplazarse de Málaga a Cádiz que de Cádiz a Málaga, por eso el desplazamiento es magnitud vectorial

Descargar PDF